

## **Avaliação Sensorial e Cromatográfica de Produtos de Bacuri (*Platonia insignis* Mart) Macerados Enzimaticamente**

**Andréa Cardoso de Aquino<sup>2</sup>, Manoel Alves de Souza Neto<sup>1</sup>; Deborah dos Santos Garruti<sup>1</sup>; Raimundo Wilane de Figueiredo; Gustavo Adolfo Saavedra Pinto<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>Embrapa Agroindústria Tropical; Rua Dra. Sara Mesquita, 2270 - Planalto do Pici CEP 60511-110 - Fortaleza – CE – E-mail: [gustavo@cnpat.embrapa.br](mailto:gustavo@cnpat.embrapa.br). <sup>2</sup>Universidade Federal do Ceará – Depto. de Tecnologia de Alimentos; Avenida Mister Hull s/n – Campus do Pici – Bloco 848 – Caixa Postal 12.140 Cep 60021970 – Fortaleza – CE.

### **RESUMO**

*O presente trabalho tem como objetivo avaliar as alterações ocorridas nos compostos voláteis da polpa de bacuri macerada enzimaticamente, bem como observar se tais alterações afetam sensorialmente os néctares de bacuri produzidos com a mesma polpa. A amostra de polpa de bacuri macerada enzimaticamente liberou 12 compostos voláteis a mais do que a amostra que não foi macerada. A análise sensorial mostrou que a aplicação da preparação enzimática comercial não alterou o sabor residual dos néctares, e ainda, reduziu a consistência dos mesmos, sendo possível formular um néctar de bacuri dentro dos Padrões da Legislação Brasileira.*

### **INTRODUÇÃO**

A polpa do bacuri comestível de cor branca, macia com aroma forte e sabor adocicado, é a que inseri o bacuri no grupo de frutas com grande potencial econômico para consumo *in natura* e produtos industriais (UFPA, 2008).

A Legislação Brasileira deixa claro que a maioria dos néctares de frutas deve conter no mínimo 30% de polpa, ressalvado o caso de néctares produzidos com frutas muito ácidas ou elevado conteúdo de polpa ou sabor muito forte. Neste caso, onde o bacuri se inclui o conteúdo de polpa não deve ser inferior a 20% (Brasil, 2003).

Silva *et al.* (2007) em estudo com análise sensorial através de testes de aceitação em néctares de bacuri com diferentes teores de polpa, observaram que a concentração de polpa que obteve maior aceitação foi a do néctar com 10% de polpa, devido à consistência muito elevada dos néctares de concentração maior que 10%. A redução da consistência da polpa de bacuri pode ser conseguida através da técnica da maceração, realizada com a aplicação de enzimas que reduzem a consistência de polpas a partir da degradação da parede celular dos tecidos da fruta (Silva *et al.*, 2005). No entanto trata-se de uma técnica que pode provocar alterações no sabor e aroma originais do fruto, causando modificações na qualidade sensorial do produto final (Pinto, 2006).



O presente trabalho tem como objetivo avaliar as alterações ocorridas nos compostos voláteis da polpa de bacuri macerada enzimaticamente, bem como observar se tais alterações afetam sensorialmente os néctares de bacuri produzidos com a mesma polpa.

**Palavras-chave:** Frutas exóticas, Maceração enzimática, Análise Sensorial, Cromatografia.

## MATERIAL E MÉTODOS

**Polpa de bacuri:** Os frutos foram colhidos no pico da safra e transportados para a planta piloto da Embrapa Agroindústria Tropical (Fortaleza/CE), onde foram lavados, selecionados e despulpados em despulpadeira ITAMETAL. A polpa foi embalada em sacos plásticos, os quais foram selados e levados ao freezer a  $-18^{\circ}\text{C}$ .

**Enzima:** A preparação enzimática comercial utilizada foi a Viscozyme L, cedida gentilmente pela Novo Nordisk.

**Tratamento enzimático (maceração):** Em *blender* WARING comercial, 25 g de polpa de bacuri e 50 mL de água destilada foram homogeneizados por 20 segundos. A mistura foi transferida para um erlemeyer, onde foram adicionados 800 ppm de Viscozyme L. Após breve agitação manual, o erlemeyer foi incubado por 40 min em *shaker* orbital TECNAL (150 RPM/  $30^{\circ}\text{C}$ ). Foram realizadas três repetições e uma amostra controle, sem adição de Viscozyme L.

**Análise cromatográfica:** Os compostos voláteis foram isolados do *headspace* (espaço de cabeça) da amostra pela técnica de micro-extração em fase sólida (SPME). Em um frasco de 40 mL pesou-se 10 g de amostra, 10 mL de água destilada e 6 g de cloreto de sódio (30%). O frasco foi fechado e agitado, em agitador magnético, por 15 min. Ao fim deste período foi introduzida a seringa de SPME, com o revestimento divinilbenzeno/carboxen/polidimetilsiloxano (DVB/CAR/PDMS) de espessura 50/30  $\mu\text{m}$  (Supelco Co., Bellefonte, P.A.), no *headspace*, a qual permaneceu durante 15 min. Todo este processo decorreu a uma temperatura constante de  $40,0 \pm 1^{\circ}\text{C}$ , por imersão completa do frasco com a amostra num banho termostatzado. Em seguida, realizou-se a etapa de dessorção no cromatógrafo por 3 minutos a  $200^{\circ}\text{C}$ .

Os compostos voláteis foram analisados por cromatografia gasosa de alta resolução em cromatógrafo gasoso VARIAN, modelo CP- 3380, acoplado a um microcomputador equipado com o programa STAR WORKSTATION. Foi injetado 1  $\mu\text{L}$  da cada isolado, sendo as seguintes condições cromatográficas: coluna CP Sil 8-CB de sílica fundida com 30 mm de comprimento, 0,25 mm de diâmetro interno e espessura do filme da fase ligada 0,25  $\mu\text{m}$ ; hidrogênio como gás de arraste, velocidade linear de 1,5 mL/min, injetor tipo *splitless* a  $220^{\circ}\text{C}$ , detector de ionização de chama (FID) a  $250^{\circ}\text{C}$ . A programação da temperatura da coluna teve início a  $30^{\circ}\text{C}$  mantida por 10 minutos, sendo elevada até  $90^{\circ}\text{C}$  com elevação de  $5^{\circ}\text{C}/\text{min}$  atingindo temperatura final de  $200^{\circ}\text{C}$  com elevação de  $20^{\circ}\text{C}/\text{min}$ , a qual foi mantida por 10 minutos.

**Obtenção dos néctares:** Foram formulados quatro néctares: néctar 10% de polpa sem maceração (10%SM); néctar 10% de polpa macerada (10%M); néctar 20% de polpa macerada (20%M) e néctar 30% de polpa macerada (30%M).

Os néctares foram feitos com a pesagem da polpa e diluição em água mineral. Os aditivos químicos utilizados foram os conservantes benzoato de sódio e metabissulfito de sódio. Em seguida, adicionou-se uma quantidade de sacarose suficiente para cada néctar atingir 13°Brix.

Após a formulação, foram submetidos a um tratamento térmico em banho-maria (85°C/5min). Procedeu-se, em seguida, o acondicionamento em garrafas de vidro com enchimento a quente e fechamento. O resfriamento foi feito em água corrente até atingir 25°C. Após identificação, os néctares foram armazenados em geladeira a 4°C.

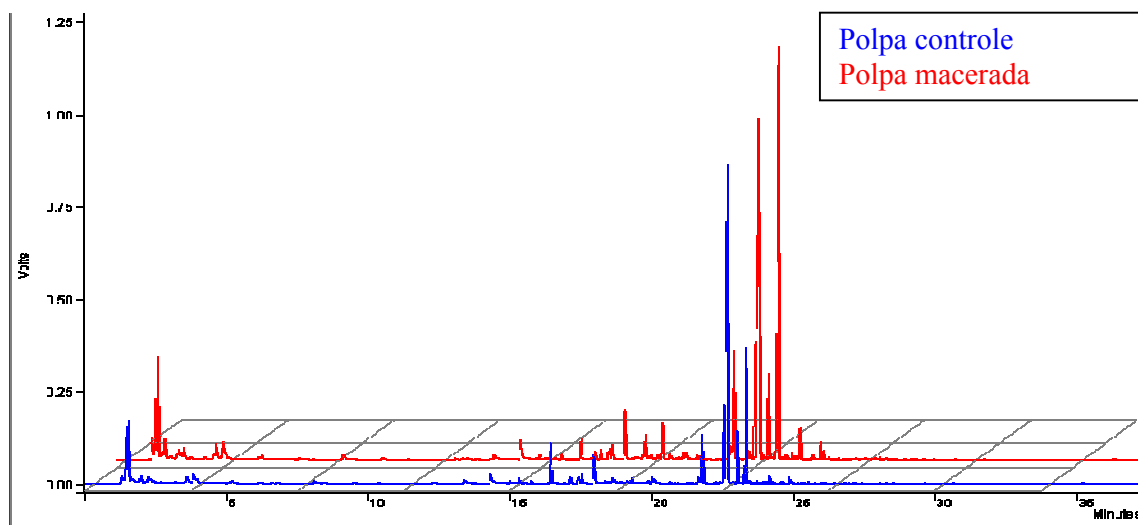
**Análise sensorial:** A aceitação das quatro formulações dos néctares foi avaliada de acordo com metodologia descrita por Meilgaard *et al.* (1998), com a participação de 42 consumidores potenciais do produto. As amostras foram avaliadas quanto à impressão global, através de uma escala hedônica estruturada de 9 pontos (1= desgostei muitíssimo, 5=nem gostei, nem desgostei, 9= gostei muitíssimo). Na mesma ficha foi incluído um Diagnóstico de Atributos para avaliar doçura, intensidade do sabor residual e consistência das amostras. A doçura foi avaliada por meio da Escala do Ideal (*just right scale*) e os outros atributos por uma escala de intensidade de sete pontos (1= fraco, 7= forte).

**Tratamento estatístico:** Os resultados das análises sensoriais foram analisados utilizando o programa estatístico SAS (Statistic Analysis System), versão 8.02 (1995), com exceção dos resultados da escala do ideal que foram apresentados na forma de barras.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No cromatograma da amostra controle foram detectados 30 compostos voláteis com contagem de 9.801 de área total, enquanto que na amostra de polpa macerada, detectaram-se 42 compostos voláteis com contagem de 16.681 de área total (Figura 1). A ação de preparação enzimática liberou compostos voláteis, possivelmente devido a hidrólise dos compostos glicosidicamente ligados, aumentando a quantidade de compostos na fração livre.

Boulanger & Crouzet (2001) estudaram a formação de compostos voláteis durante o tratamento térmico da polpa de bacuri através da destilação-extração simultânea (SDE) e relataram um aumento de terpenos oxigenados e hidrocarbonetos terpênicos. Boulanger *et al.* (1999) estudaram os compostos voláteis do bacuri, encontrando na fração livre, alcoóis terpênicos, 4-metoxi-2,5-dimetil-3-(2H)-furanona, rutinosídeos de benzila, rutinosídeos de 2-feniletila e rutinosídeos de (S)-linalol. Villachica *et al.* (1996) relata a presença de quantidades significativas de linalol, substância responsável pelo sabor e o aroma do bacuri, e ainda a presença de 2-heptanona e cis-3-hexenil acetato, que promovem um efeito adicional no aroma da polpa de bacuri. A técnica olfatométrica AEDA (Aroma Extraction Dilution Analysis), foi utilizada para análise dos compostos voláteis de bacuri, mostrando que o linalol e o hexanoato de metila são os principais responsáveis pelo aroma da fruta (Franco, 2003).



**Figura 1.** Cromatogramas dos compostos voláteis da polpa de bacuri sem e com maceração.

Quanto ao sabor residual, a Tabela 2 mostra que as formulações 10%SM e 10%M não apresentaram diferença significativa ( $p>0,05$ ) entre si, ou seja, a maceração não alterou o sabor residual dos néctares. Apesar da formulação 20%M também não diferir das formulações 10%SM e 10%M, ela e a 30%M foram caracterizadas como as mais fortes, não diferindo significativamente ( $p>0,05$ ) entre si, provavelmente devido à maior concentração de polpa.

A formulação 10%SM revelou-se mais consistente do que a 10%M, mostrando que a maceração reduziu a consistência dos néctares. Devido à menor concentração de polpa, aliada à ação da preparação enzimática adicionada, a formulação 10%M mostrou-se menos consistente. Essa ação enzimática foi, possivelmente, o que tornou a consistência da formulação 20%M igual à da formulação 10%SM. A formulação 30%M apresentou-se como a mais consistente, provavelmente, por conter maior concentração de polpa.

**Tabela 2.** Médias obtidas no parâmetro de sabor residual e consistência das formulações de néctares.

<i>Formulações de Néctares</i>	<i>Sabor residual</i>	<i>Consistência</i>
10%SM <sup>1</sup>	3,9 <sup>b</sup>	3,8 <sup>b</sup>
10%M <sup>2</sup>	4,0 <sup>b</sup>	2,8 <sup>c</sup>
20%M <sup>3</sup>	4,6 <sup>ab</sup>	4,2 <sup>b</sup>
30%M <sup>4</sup>	5,0 <sup>a</sup>	5,1 <sup>a</sup>

<sup>1</sup> 10% de polpa não macerada. <sup>2</sup> 10% de polpa macerada. <sup>3</sup> 20% de polpa macerada. <sup>4</sup> 30% de polpa macerada. Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5%.



# XVII SIMPÓSIO NACIONAL DE BIOPROCESSOS

Natal / RN

02 a 05 de agosto

2009

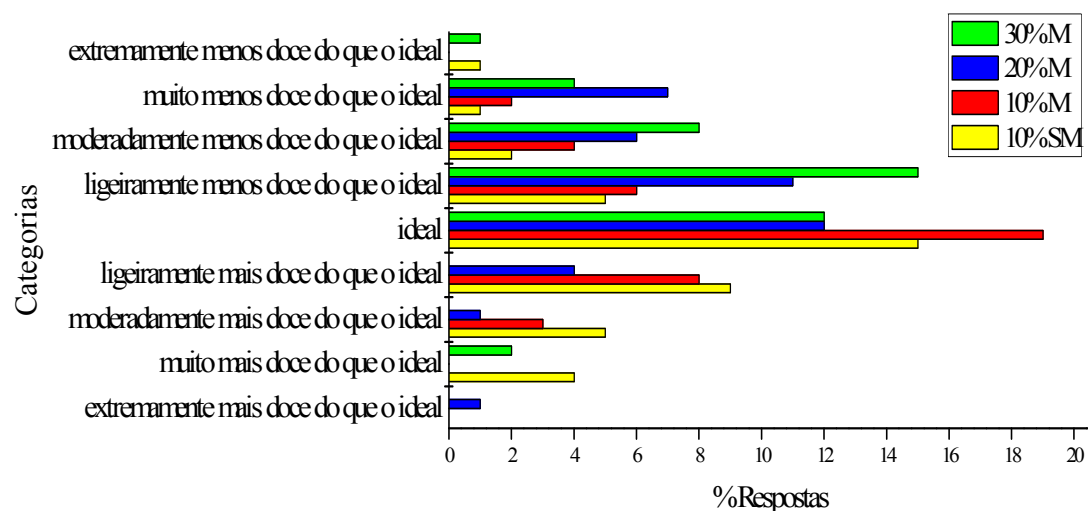
As quatro formulações de néctar apresentaram boa aceitação, correspondendo a “gostei ligeiramente” na escala hedônica, não apresentando diferença significativa ( $p>0,05$ ) entre si (Tabela 3).

**Tabela 3.** Valores hedônicos médios obtidos no parâmetro impressão global dos quatro néctares formulados.

<i>Néctares</i>	<i>Médias</i>
10%SM <sup>1</sup>	5,9 <sup>a</sup>
10%M <sup>2</sup>	5,5 <sup>a</sup>
20%M <sup>3</sup>	6,2 <sup>a</sup>
30%M <sup>4</sup>	5,2 <sup>a</sup>

<sup>1</sup> 10% de polpa não macerada. <sup>2</sup> 10% de polpa macerada. <sup>3</sup> 20% de polpa macerada. <sup>4</sup> 30% de polpa macerada. \*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5%. Os valores da tabela referem-se à escala estruturada do nove pontos (1=desgostei muitíssimo, 5=nem gostei, nem desgostei, 9=gostei muitíssimo).

Em relação à avaliação da doçura dos néctares, os consumidores caracterizaram as formulações 10%SM, 10%M e 20%M como “ideal”. A formulação 30%M foi caracterizada como “ligeiramente menos doce do que o ideal”, apresentando maior frequência nas categorias abaixo do “ideal” (Figura 2). A quantidade de sacarose adicionada a cada formulação de néctar na correção do teor de sólidos solúveis totais foi provavelmente, responsável por este resultado, visto que a liberação de açúcares provocada na maceração fez com o néctar com maior concentração de polpa macerada necessitasse de menos sacarose.



**Figura 2.** Frequência de categorias de doçura em porcentagem de respostas pelos consumidores. Formulações: 10%SM = 10% de polpa sem maceração; 10%M = 10% de polpa macerada; 20%M = 20% de polpa macerada, e 30%M = 30% de polpa macerada.



## CONCLUSÕES

A técnica da maceração enzimática promoveu um aumento na quantidade de compostos voláteis da polpa de bacuri. A maceração enzimática conseguiu reduzir a consistência dos néctares de bacuri, sem alterar o sabor residual dos mesmos. Os néctares de bacuri com 10, 20 e 30% de polpa macerada obtiveram boa aceitação, não apresentando diferença significativa ( $p>0,05$ ) com o néctar sem maceração. Diante do exposto, podemos afirmar que é possível formular um néctar de bacuri com 20% de polpa, por meio da adição de preparação enzimática comercial, inserindo o referido produto dentro da Legislação Brasileira.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Boulanger, R.; Chassagne, D.; Crouzet, J. (1999), Free and bound flavour components of amazonian fruits. 1: Bacuri. **Flavour Fragrance Journal**, v.14, p.303-311.
- Boulanger, R.; Crouzet, J. (2001), Changes of volatile compounds during heating of bacuri Pulp. **Journal Agricultural and Food Chemistry**, v.49, n. 12.
- Brasil. (2003), Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 12, de 4 de setembro de 2003. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 9 de set.
- Cavalcante, P.B. (1996), **Frutas comestíveis da Amazônia**. 6ed. Belém: CNPq/Museu Paraense Emílio Goeldi, 279p.
- Franco, M.R.B. (2003), **Aroma e sabor de alimentos**. São Paulo: Varela, p.93-95.
- Meilgaard, M.; Civille, G.V.; CARR, B.T. (1998), **Sensory evaluation techniques**. 2ed. Boca Raton, FL.
- Pinto, L. G. C.(2006), **Efeito do processamento sobre o perfil sensorial e os constituintes voláteis do suco de acerola (*Malpighia glabra* L.)**. Trabalho de conclusão de curso de Mestrado em Tecnologia de Alimentos. Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- SAS. (1995), **User's Guide: basic and statistic**. Cary: SAS. 1686 p.
- Silva, V.K.L.; Lima, R.M.T.; Figueiredo, R.W. (2007), Desenvolvimento de néctar de bacuri. In: CONGRESSO UNIVERSITÁRIO DE INICIAÇÃO À PESQUISA, UFC, 2007, Fortaleza/CE. In: **ENCONTRO UNIVERSITÁRIO DE INICIAÇÃO À PESQUISA**, 26. UFC.
- Silva, E.G.; Borges, M.F.; Medina, C.; Piccoli, R.H.; Schwan, R.F. (2005), Pectinolytic enzymes secreted by yeasts from tropical fruits. **FEMS Yeast Res**, v.5, n.9, p.859-865.
- UFPA. (2009), Disponível em: <<http://www.sposito.com.br/artigoroBERTA.htm>>. Acesso em: 01 de janeiro.
- Villachica, H.; Carvalho, J.E.U.de; Muller, C.H., Diaz, S.C., Almanza, M. (1996), **Frutales y hortalizas promosoras de la Amazônia**. Lima: Tratado de Cooperación Amazônica. Secretaria Pró-Tempore. p.152-156 (Publicaciones, 44).